

Alex. L. du Toit (1878-1948): Semblanzas de su vida y de su aporte al conocimiento de la Geología Sudamericana

Carlos A. CINGOLANI¹

Abstract: *ALEX. L. DU TOIT (1878-1948): ASPECTS OF HIS LIFE AND CONTRIBUTIONS OF THE SOUTH AMERICA GEOLOGY.* - This contribution deals on a biographical sketch of the main activity developed by the South African geologist Alexander Logie du Toit, who about 1920, was constituted in a geological authority in all that referred to the Gondwanan Upper Paleozoic glaciations. His geological knowledge was stimulated to work in other regions of Africa, Madagascar, India, Australia and South America. It is evident that in your interior, was installed the possibility of a union of continents as coherent explanation of many geological phenomena that he had observed. In 1923 supported by a grant of the Carnegie Institution of Washington, he travels to South America for 6 months. The field trips being employed at the Palaeozoic and Mesozoic of Argentina, Chile, Uruguay, Bolivia and Brazil. As a result of this research he published in 1927 the paper on the "Geological Comparison of South America with South Africa", already strongly stimulated by the theory of the continental drift, defended for A. Wegener. During his trips in South America, he had contact prominent colleagues of several countries. In Buenos Aires he took contact with the Director at the time of the Geological Survey Dr. Jose María Sobral. Franco Pastor, Augusto Tapia and Juan José Nágera were designed by Sobral to accompanying him on the field trips, which had during two months visiting Córdoba, San Luis, San Juan, Mendoza and Buenos Aires provinces. Also du Toit is grateful during his visit in Argentina for the collaboration of Pablo Groeber, Roberto Beder, Juan Rassmuss, Anselmo Windhausen, Ricardo Wichmann, H. Hausen and Juan Keidel. Likewise he recognizes also the support of the Walther Schiller of the Museum of La Plata. The historical personal correspondence with relevant geologists from Argentina, especially with Horacio Harrington, is preserved at the University of Cape Town, South Africa. These historical documents, partially exposed in this article, are a clear demonstration of du Toit's geological knowledge of several regions of our country.

Resumen: Se presenta una semblanza de la actividad desarrollada por el geólogo sudafricano **Alexander Logie du Toit**, quien hacia 1920, se constituyó en una verdadera autoridad en todo aquello referido a la glaciación carbonífera y a partir de allí nació en el la inquietud de conocer otras regiones de África, pasando a Madagascar, India, Australia y Sudamérica. Es evidente que en su interior estaba instalada la posibilidad de una antigua unión de continentes, como explicación coherente de muchos fenómenos geológicos que el había observado. En 1923, apoyado por un subsidio de la *Carnegie Institution* de Washington, viaja a Sudamérica durante 6 meses, trabajando en el Paleozoico y Mesozoico de Argentina, Chile, Uruguay, Bolivia y Brasil. Como resultado de ello logra publicar en 1927, avalado por la institución norteamericana, su "Comparación Geológica de Sudamérica con Sudáfrica", ya fuertemente estimulado por la teoría de la deriva de los continentes, defendida por A. Wegener. Durante su estadía en Sudamérica, tuvo vinculación con prominentes colegas de varios países. En Buenos Aires tomó contacto con el entonces Director del Servicio Geológico Dr. José María Sobral, quien designó colaboradores para que lo acompañaran al viaje de campo, que tuvo una duración de aproximadamente dos meses. Los elegidos fueron los Dres. Franco Pastore, Augusto Tapia y Juan José Nágera. Así fue recorriendo puntos geológicos importantes en las provincias de Córdoba (Saldán, Capilla del Monte), San Luis (Bajo de Veliz), San Juan (en varios sectores como Marayes, Sierra de Zonda, Barreal), luego Mendoza (visitando Cacheuta, Uspallata) siguió enseguida su viaje a Valparaíso, Chile, para regresar a Buenos Aires y hacer trabajos de campo en Olavarría, Sierra de la Ventana y Mar del Plata para estudiar, según sus palabras "unidades equivalentes del Sistema Plegado del Cabo". También agradece durante su visita a Argentina, la colaboración que le prestaran los Dres. Pablo Groeber, Roberto Beder, Juan Rassmuss, Anselmo Windhausen, Ricardo Wichmann, H. Hausen y Juan Keidel del Servicio Geológico Nacional. Asimismo reconoce el apoyo del Dr. Walther Schiller del Museo de La Plata. La histórica correspondencia personal mantenida, con ilustres colegas argentinos, especialmente con el Dr. Horacio Harrington, preservada en universidades sudafricanas, marcan claramente el conocimiento geológico de algunas regiones del país, logrado por el Dr. du Toit.

¹ CIG (UNLP-CONICET) y División Científica de Geología, Museo de La Plata, Paseo del Bosque, 1900-La Plata.
E.mail: cingola@museo.fcym.unlp.edu.ar

Palabras clave: Gondwana. Glaciación carbonífera. Sudamérica- SAMFRAU. Correspondencia.

Keywords: Gondwana. Carboniferous Glaciation. South América. Letters.

Sus antecedentes y formación académica

Uno de los geólogos sudafricanos más destacados por su labor en el campo de la geología del Gondwana, fue sin duda **Alexander Logie du Toit** (Fig. 1). Nacido el 14 de Marzo de 1878, en Rondebosch, en la antigua colonia del Cabo de Buena Esperanza (*Cape of Good Hope*). Como muchas otras familias sudafricanas la suya era de origen francés, quienes por persecuciones religiosas debieron emigrar a otros países. Después de sus estudios primarios y secundarios, obtuvo el *Batchelor Degree* en la Universidad del Cabo de Buena Esperanza (luego Universidad de Ciudad del Cabo), para continuar en el *Royal Technical College* de Glasgow, Escocia, donde se graduó de Ingeniero en Minería en 1899. Posteriormente estudió Geología en el *Royal College of Science* en Londres, culminando los estudios a la edad de 23 años, destacándose ya, según sus discípulos y contemporáneos (Gevers, 1949) por “su versatilidad de pensamiento y su prodigiosa capacidad de trabajo”. Siendo aún estudiante en Glasgow, se casó con Adelaide Walker, quien lo acompañó después a Sudáfrica, teniendo el matrimonio un hijo, Alexander Robert. En 1923, se produce el fallecimiento de su esposa y dos años mas tarde du Toit contrae nuevo matrimonio con Evelyn Harvey, quien le sobrevivió.

Sus primeros trabajos

Hacia 1903 pasa du Toit a formar parte del grupo de trabajo de la Comisión Geológica del Cabo de Buena Esperanza, dependiente del Departamento de Agricultura, teniendo como objetivo prioritario organizar la exploración y mapeo geológico de la región. El joven du Toit, mostró aplicación al trabajo, volcando su energía en el relevamiento geológico de las extensas comarcas sudafricanas. Desde los comienzos de sus tareas geológicas, muchos de sus esfuerzos fueron dedicados a la entonces “Formación Karroo” del Paleozoico superior, marcando sus cambios graduales, límites con otras unidades del Sistema del Cabo y la conexión con intrusiones doleríticas. Con otros colegas describió posteriormente dentro de la sucesión estratigráfica del Karroo, a la “Tillita Dwyka” con sus atributos sedimentarios y facies, llegando a constituirse con el tiempo, en un destacado conocedor de su vasto desarrollo y génesis glaciár. Luego abordó el examen del volcanismo del *Drakensberg* y las chimeneas de kimberlitas, complementando siempre su labor con mapas geológicos de detalle.

En los primeros trabajos que realizara para la Comisión Geológica ya mencionada, utilizaba un carromato, tirado por caballos o mulares (“*donkey wagon*”), que le servía como casilla para la estadía en el terreno, la cual a veces compartía con su esposa e hijo (Fig. 2). El trabajo de campo lo hacía desarrollando largas caminatas o en bicicleta, cuando el terreno era favorable, cosa que fuera admirada por colegas, discípulos y visitantes extranjeros que lo acompañaron. El entonces Profesor de la Universidad de Harvard, R. A. Daly, quedó tan gratamente impresionado por la actividad de du Toit, que llegó a expresar durante su visita a Sudáfrica: “Alex es el geólogo de campo mas grande del mundo”. Para los relevamientos acostumbraba du Toit a apoyar un papel en una tablilla de madera, donde colocaba con gran cuidado, todas sus observaciones y asimismo, si lo consideraba necesario, levantaba su propia base plani-altimétrica.

Figura 1. Retrato de A. du Toit (tomado de Anderson & Anderson, 1985) preservado en el Servicio Geológico, Pretoria y medalla con su figura.



Figura 1: Retrato de A. du Toit (tomado de Anderson & Anderson, 1985) preservado en el Servicio Geológico, Pretoria y medalla con su figura.



courtesy Geological Survey, Pretoria

No retaceaba esfuerzo en la toma de muestras y especialmente en el colectamiento de fósiles. Cabe mencionar la muy buena colección de la Flora de *Thinnfeldia* de las Capas Molteno, que en 1927 publicara como extensa obra, que pasó a ser de consulta clásica para especialistas del Triásico. Por su labor de recolección paleontológica, le fueron dedicados importantes especímenes, como la planta devónica *Dutoitia* por Hoeg, en 1923 y diversas especies mencionadas en la síntesis de Anderson y Anderson (1985).

Los estudios en la glaciación carbonífera

Hacia 1920, du Toit se constituyó en una verdadera autoridad en todo aquello referido al “Sistema Karroo”, especialmente de la glaciación carbonífera (du Toit, 1921) y a partir de allí seguramente nació en él la necesidad de poder conocer otras regiones de África, como asimismo de Madagascar, India, Australia y Sudamérica. Pareciera que ya en su interior estaba instalada la posibilidad de una antigua unión de continentes, como explicación coherente de muchos fenómenos geológicos que él había observado.

La formación académica adquirida en Gran Bretaña, le permitió realizar también trabajos en rocas precámbricas y hasta estudios de aguas subterráneas y termales en territorio sudafricano. Llegó a constituirse en un especialista en hidrogeología de la región y así fue llamado a colaborar con grupos militares, asignándosele el grado de Capitán. Tenía a su cargo la provisión de este esencial recurso para las tropas de la Unión Sudafricana, durante la campaña del Kalahari en la Primera Guerra Mundial, que tuviera lugar durante 1914-15. Más tarde continuó su actividad en la oficina gubernamental del llamado Departamento de Irrigación. Hacia 1920, du Toit había logrado completar un relevamiento geológico de detalle para una región de más de 50.000 millas cuadradas, esencialmente en el Cabo y Natal. En 1925 el Servicio Geológico de la Unión, así era el nombre dado por la integración de varios territorios sudafricanos, publicó en escala 1:1.000.000 el primer mapa geológico en colores, fundamentalmente logrado por su trabajo minucioso.

Su verdadera pasión fue el estudio la glaciación del Paleozoico superior de Sudáfrica, tal que después de muchos años de relevamientos geológicos, lo llevó a estipular una fuente “extra africana” para esa particular depositación glaciaria. Sobre la base de éste criterio, pudo realizar en 1914 un viaje a Australia y luego Madagascar, donde comprobó semejanzas en la geología del Carbonífero-Pérmico. Hacia 1921 ya estaba convencido de la existencia del continente de Gondwana por deriva continental, como independientemente postularan varios autores como Taylor y Wegener. En 1926 se publica finalmente su trabajo, tras muchos años de labor, sobre la Geología de Sudáfrica, una de sus grandes obras donde condensaba todos los conocimientos basados en observaciones personales directas e interpretaciones sólidamente fundamentadas.

Estadía en Sudamérica

Un momento clave en su formación geológica, se produce en 1923, cuando apoyado por un subsidio de la *Carnegie Institution* de Washington, viaja a Sudamérica durante 6 meses, trabajando en el Paleozoico y Mesozoico de Argentina, Chile, Uruguay, Bolivia y Brasil. Como resultado de ello logra publicar en 1927, avalado por la institución norteamericana, la “Comparación Geológica de Sudamérica con Sudáfrica”, ya fuertemente estimulado por la teoría de la deriva de los continentes, defendida por A. Wegener.

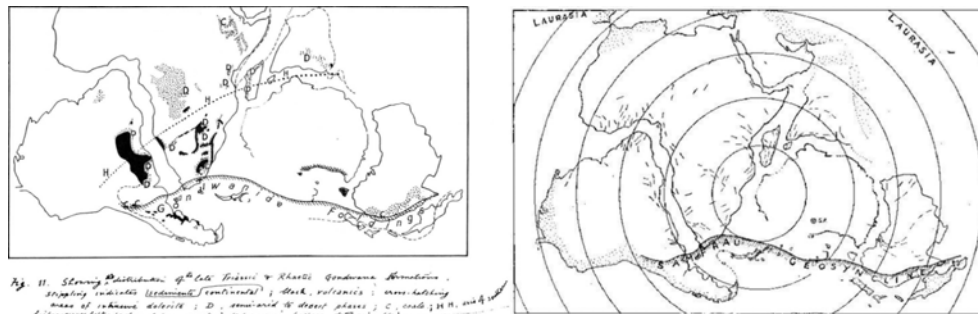


SEGEMAR).

e varios países.
por el entonces
res para que lo
roximadamente
Nágera (Fig. 3),
rriendo puntos
onte), San Luis
euta, Uspallata)
o en Olavarría,
quivalentes del
poración que le
ausen, Ricardo
onoce el apoyo

Su etapa como Geólogo Consultor. El concepto de “Geosinclinal de SAMFRAU”

A su regreso de Sudamérica en el año 1927, du Toit renuncia al servicio gubernamental, para constituirse durante 14 años, en consultor geológico de la compañía *De Beers Consolidated Mines*, una de las mayores productoras de diamantes del mundo. Era evidente que sus conocimientos sobre la geología sudafricana y especialmente sus estudios en el vulcanismo de Drakensberg y kimberlitas, eran un apoyo valioso para la prospección de diamantes. De todas maneras, continuó estudiando y enviando a publicación sus estudios previos sobre la flora fósil del Karroo superior, plantas fósiles de capas del Gondwana de Uganda, movimientos crustales como factor en la evolución geográfica de Sudáfrica, Antártida y edades glaciares, cañones submarinos y el origen de los fondos oceánicos. Asimismo terminó su obra cumbre, ampliamente conocida y a mi juicio con un título que incitaba el interés del lector y demostraba la valentía para defender sus ideas: “*Our Wandering Continents*”. En este trabajo desarrolla el concepto de “Geosinclinal de SAMFRAU”, previamente denominado ‘cinturón de plegamientos gondwánicos’, para designar una faja de sedimentación que dentro de la paleogeografía gondwánica abarcó Sudamérica, Sudáfrica y Australia. Este sector, se distingue por presentar una sucesión estratigráfica y desarrollo paleobiológico similar, especialmente para el Paleozoico (Fig. 4). Este fecundo concepto generado por du Toit, tiene actualidad con marcada identidad de condiciones paleoclimáticas, a pesar de las diferentes interpretaciones de evolución tectónica.



Su correspondencia con geólogos argentinos

También mantuvo du Toit un extenso trabajo de correspondencia con geólogos argentinos, especialmente por su interés en los depósitos glaciares del Carbonífero. Los originales de sus cartas enviadas y recibidas, como sus prolifas libretas de campo, están preservadas en la *University of Cape Town*, constituyendo documentos históricos de las discusiones, opiniones y criterios, mantenidos por du Toit. Destacamos los intercambios epistolares con el **Dr. Roberto Beder** (Fig. 5) de origen suizo, quien entonces se desempeñaba como Profesor de Mineralogía y Petrografía de la Universidad Nacional de Córdoba. En carta del 29 de Agosto de 1928, escribe en idioma francés Beder a du Toit, quien a la sazón era geólogo de la *De Beers Consolidated Mines*, en Kimberley, respondiéndole sobre hallazgos fosilíferos realizados por G. Bodenbender en Precordillera. En parte de la carta dice Beder textualmente: “Bodenbender me ha dicho que cuando había hecho sus estudios en San Juan, no ha visto los depósitos glaciares o por lo menos no los ha reconocido como tales, de manera que le es imposible decir si las plantas fósiles se encuentran entre el primero y el segundo horizonte”...

[illegible]

Figura 5. Carta manuscrita (en francés) del Dr. Roberto Beder enviada en Abril de 1928 desde la Universidad de Córdoba a A. du Toit quien para ese entonces trabajaba en la compañía de diamantes De Beers en Kimberley, Sudafrica.

Por su parte el **Dr. Horacio J. Harrington** (Figs. 6), escribió en inglés a du Toit en 1937, a quien pide disculpas del atraso porque sus tareas de Profesor en las Universidades de Buenos Aires y La Plata (y que además en esos meses había contraído matrimonio) lo tuvieron bastante atareado. Expresa Harrington que se encontraba en ese momento en Sierra de la Ventana, trabajando en el mapa 1:100.000 y que ya había terminado el levantamiento a escala 1:10.000 de la región del Bonete con un texto explicativo que esperaba publicar en colaboración con J. Keidel. En otra parte de la carta comenta Harrington que tuvo oportunidad de visitar junto a J. Keidel, la zona de Leoncito Encima, Barreal, la Sierra Chica de Zona y otras localidades clásicas de la Precordillera de San Juan. Se disculpa por encontrar en el Paleozoico superior diferencias con las interpretaciones de du Toit, especialmente por la presencia de ventanas tectónicas y no domos con tillitas como manifestaba du Toit, es decir que dudaba que fueran contactos discordantes primarios. Mas adelante dice “El Dr. Keidel publicará pronto en *Geologische Rundschau* una síntesis del conocimiento de la Precordillera. El artículo, en colaboración, sobre Leoncito Encima será publicado este mes por *Geological Magazine*. Cuando tenga separatas será un placer enviarle una copia”.

En 1939 vuelve a escribirle Harrington a du Toit (Fig. 7) pidiéndole ante todo disculpas por su largo silencio...porque había estado ocupado en completar el mapa de Sierra de la Ventana, donde Tapia (quien le mandaba sus recuerdos a du Toit) está a cargo del Terciario y Pleistoceno y A. Cabrera describirá los restos de vertebrados.

Expresa Harrington “Como resultado de mis investigaciones lamento que mis ideas han tomado importantes cambios y no concuerdo con muchas de las observaciones de Keidel, pasadas y presentes...” Por otra parte, dice Harrington que ha realizado una visita a las Sierras Septentrionales y que está publicando un trabajo corto de su estructura tectónica. Agrega “Los fósiles de las dolomitas fueron encontrados hace unos dos años atrás por un amigo quien no le dio ninguna importancia al hecho. Todos los especímenes fueron colectados en la cantera de dolomía de Puerta del Diablo, cerca de Loma Negra, Sierras Bayas...En mi opinión ellos recuerdan a *Spiriferina campestris* descrita para el Carbonífero superior de Bolivia”. Por otro lado brinda Harrington detalles de la geología de la región de Olavarría, tanto del basamento como de la cobertura sedimentaria (*‘La Tinta beds’* de J. J. Nágera). Explica que la secuencia de Olavarría es muy diferente a las de las Sierras de Balcarce, donde las areniscas cuarcíticas contienen restos de *Arthropycus* y *Cruziana*. Mas adelante agrega Harrington “Es entonces, imposible correlacionar las areniscas y pelitas de Balcarce con *‘La Tinta beds’*. Menciona que fuertes movimientos tectónicos han tenido lugar a lo largo de los planos de las capas. No son sobrecorrimientos como creía Schiller, tampoco como planos de fallas horizontales inversas. Por el contrario ellos son un tipo de movimiento *‘decollement’*. Los diferentes tipos litológicos han deslizado diferencialmente unos sobre otros. Se lamenta Harrington, que tratando de ser conciso se puede haber vuelto oscuro, por ello le agrega un conjunto de dibujos de perfiles que simplificarán la explicación (Fig. 7). Mas adelante explica que poco se ha dicho sobre la edad de los movimientos. En su opinión “son probablemente contemporáneos con el plegamiento y corrimiento de las Sierras Australes, lo cual serían post-paleozoicos”.

En Noviembre de 1939, du Toit responde a Harrington donde le agradece su larga e iluminada carta, expresando que le ha resultado de mucho interés la estratigrafía de Sierras Bayas que le ha detallado. Dice textualmente du Toit más adelante:

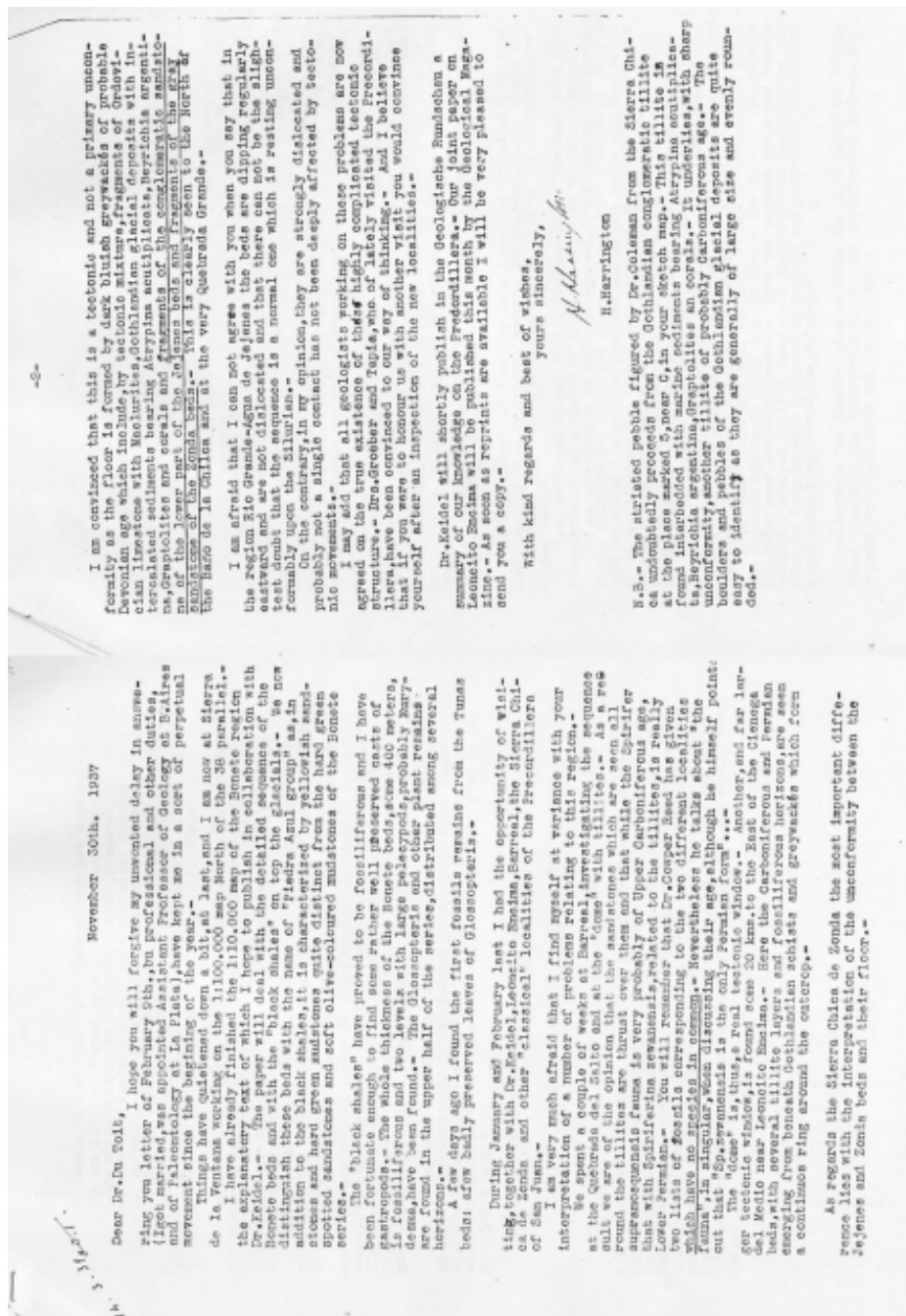


Figura 6. Carta de Harrington a du Toit en 1937.

677

Dr. HENRIQUE J. HANSEN
Buenos Aires, September 17th, 1939

Dear Dr. Ed. Tschida,

First of all I hope you will forgive my long silence. I believe that I have been owing you a letter for the last two years or so.

I have been engaged in mapping the southern hills of Buenos Aires and I am, at last, beginning to see the end of my work. I have already mapped to the scale of 1:100,000 the Sierras de Guadalupe, San Carlos, Ventana, Lunas and part of Villahermosa. Tapia, who by the way was to send you his kind regards, is in charge of the Terciary and Pleistocene deposits of the region and Cabrera will describe the vertebrate remains. The maps will be published sometime next year but at least another year will be needed for the final revision of the text.

As a result of my investigations I am afraid that my ideas have undergone rather important changes and I do not any longer agree with many of Kaidell's views, past and present. I would prefer, however, not to commit myself to any definite conclusion until I have been able to finally settle some important questions dealing with the tectonics of the sierras. I hope to complete my observations in the next few months and as soon as I have reached a final result I shall be very pleased to let you know my reading of the problems.

I have also paid a visit to the northern hills and on shortly publishing a paper on their tectonic structure. The fossils from the dolomites were found almost two years ago by a friend of mine who did not attach any particular importance to the fact! All the specimens were collected in the dolomite quarry of the Fuerte del Diable, near Loma Negra, (Sierras Bayas).

After a careful examination of the specimens, several well preserved internal and external casts of coralline shells, I am now in a position to confirm my oral communication to Dr. Kaidell. In my opinion they must be regarded as belonging to *Spiriferina* *subquadrata* Whitehead. Girty as described and figured by Kaidell from the Upper Carboniferous of Bolivia.

I have been able to compare the Olavarría material with a few well preserved shells from Bolivia kept in the collections of our Geological Survey. The specimens are very similar indeed, agreeing quite closely in general outline, orientations, ventral beak, curvature of area and pinctures, but the Sierras Bayas shells are usually much smaller than the Bolivian ones. I do not believe, however, that such a difference in size is enough to warrant an specific distinction but even if this were the case, the Argentine form must be regarded as very closely allied to *Sp. subquadrata*.

In my opinion, however, the Olavarría form is best considered as simply identical with *Sp. subquadrata* or, at the utmost, as a smaller variety of that species.

On the evidence afforded by a single species it is, of course, impossible to fix with absolute certainty the age of the dolomites but the probability is, as it is, like with an Upper Carboniferous one. It is highly probable that the *Spiriferina* bearing dolomite which in all likelihood is a tectonic water deposit was laid down contemporaneously with part of the thick Saco Grande fluvial which are mostly of undoubted Pleistocene origin. The presence of dolomites and limestones as remains in the glacial deposits seems to indicate, on the contrary, that the dolomites are really older than the tills.

I will endeavour to summarize for you my reading of the geology of the Olavarría region. If my observations are of any value to your work you may use them, of course, as best you like.

1) The "crystalline basement" of the northern hills is formed, in the Balneario region, by gneiss and some crystalline schists of sedimentary origin in the Tandil region by quartz-diorites with spilitic injections and in the Olavarría region by red granites.

2) The relations between these different rocks are unknown and they are more or less strongly metamorphosed. The gneisses described by Kaidell from the Olavarría region (granites) are, in part at least, gneisses and blastomylonites and they are due not only to pure diastrophic stresses but also to considerable rise in temperature. The blastomylonites, for instance, show strong recrystallization of biotite and hornblende in granular aggregates.

3) The Paleozoic sediments of the Olavarría region ("La Tinta beds" of Kaidell) from the Sierras de la Tinta and Bayas are quite different from those of the Sierras de Balneario. In the Sierras de Balneario these are quartzitic sandstones with intercalated shales. The sandstones contain the *Atrypa* and *Gruziella* (2) remains which have never been found in the Olavarría region. The whole thickness of the Balneario strata amounts, according to Tapia, to some 150 meters.

The Paleozoic series of the Sierras Bayas, also some 150 meters thick, is formed by the following sequence from top to bottom: 1. Blue and chocolate coloured limestones, 2. Thin, green, but mostly purple shales, 3. Greyish white, yellowish, brownish, purple and reddish quartzitic sandstones (4) "Upper quartzites" of Kaidell, 4. Thin, sometimes greenish, dolomites with thin intercalated white-green and purple shales, 5. Light grey, yellowish-brown and pink quartzitic sandstones and thin conglomerates ("Lower quartzites" of Kaidell).

Both the upper and lower sandstones and sometimes even the dolomites show very well developed cross or discoidal bedding.

It is, thus, impossible to correlate the Balneario sandstones and shales with the "La Tinta beds" in toto or with any of the two sandstone bodies.

picoma. It is interesting to point out that these never attain more than 30 meters in thickness.

In my opinion the "La Tinta beds" are a stratigraphical entity of Carboniferous age and equivalent to part of the stratigraphical hiatus between the Witteberg and the Dwyka series or, better still, between our Devonian sediments and the Fauna Grande glaciols.

We can not rule out the possibility of the Balceiros sandstones being the equivalent of the Lower Sierrita Bayas sandstones, but in my opinion the probability lies with a Lower Paleozoic age for the Balceiros sandstones which are probably older than the "La Tinta beds". The Balceiros sandstones would, therefore, be equivalent to part of the Oothidian sandstones of the southern hills of Buenos Aires.

These are, however, rather subjective appreciations. There is really little evidence to consider that the whole of the La Tinta beds are of Carboniferous age even if the Upper Carboniferous age of the dolomites were definitely proved. It is not even possible to ascertain beyond all doubts whether or not the present sequence of the La Tinta beds was the original one.

4) The La Tinta beds are found resting horizontally or only gently inclined over the red granite. Small local folds are some times developed in the limestones and the dolomites sometimes undulate in small and rapid N.W.-S.E. folds. These, however, are only local features. Sagers has photographed a small anticline formed by limestones which was originated by a "displacement" exactly comparable to that of the folded fauna. This local example is a key to the whole tectonics of the Sierrita Bayas. Strong tectonic movements have taken place along the major bedding planes which separate the different lithological horizons of the La Tinta beds. These movements are of a very peculiar kind. They are not over-thrusts, as Schiller believed, nor clean-cut-thrusts developed from nearly horizontal reverse faults. On the contrary they belong to the "diagonal" type of movements, as I have said. The different lithological groups have slid differentially one over the other. The sliding began along the major bedding planes separating the different groups but as the movement progressed the thrust-planes became independent of bedding control. Thus a thrust-plane may practically coincide with a bedding plane of the group immediately below the thrust-plane but obliquely cut the stratification of the overlying beds. The floor of the Sierrita profile is a typical example. Here we find the lower sandstones forming a large gentle anticline the limbs of which dip from 2 to 3 degrees. Immediately on top of these beds are found the dolomites and the upper sandstones, separated from the first group by a thrust-plane which practically coincides with the uppermost bedding plane of the lower sandstone group. The dolomites and upper sandstones have the same strike and uniform dip, some 3 to 4 degrees to the S.W. Therefore the dolomites disappear edge-like towards the S.W. between both sandstone groups which come to be in direct contact.

I am very much afraid that while trying to be concise I was in the way of being obscure. For this reason I will add a couple of profile drawings which I believe will simplify my explanation.

Dr. HORACIO J. HANSEN

This differential sliding of the lithological groups has, apparently, not reversed the original sequence of the beds. This is clearly seen in the lower and upper sandstones as well as in the dolomites, where the original bedding is found in its original position. Furthermore the underlying granite has never been found thrust over the Paleozoic sandstones.

The rocks are practically not deformed at all, unleaved and massive. Only the soft shales have suffered, as they probably acted as lubricants of the sliding movements. Sometimes very thin tectonic breccias have been developed in the quartzitic sandstones just where the large movements have taken place, but that is all.

In my opinion, thus, we are dealing with superficial movements which took place with practically no unloading of sediments. The "tectonic style" is, thus, rather different from that of the southern hills.

5) Little can be said as regards the age of these movements. In my opinion they are probably contemporaneous with the folding and thrusting of the southern hills, which is definitely post-paleozoic. These movements are undoubtedly post-perian and pre-streptoceras and I would not be surprised if they turn out to be Jurassic. Dr. Kallio has tried to reestablish the age of the southern hills movements in Upper Cretaceous. I believe, however, that we are going to hear that the movements belong to the Kimmeridgian cycle... I must confess that according to my present ideas this Jurassic age rather appeals to me and my daring goes so far as to believe that in South Africa there is no conclusive proof against the Jurassic age of the movements. I can not forget Heceres words when he said "This structure seems to indicate that the strata of the folded belt were crumpled and buried over". Something of the kind happened on this side of the Atlantic.

This letter is turning out to be a kilometre affair and I believe it would be better ended.

In the hope of having been of some help to you, with kind regards and best of wishes,

I remain yours sincerely,

A. L. Du Toit

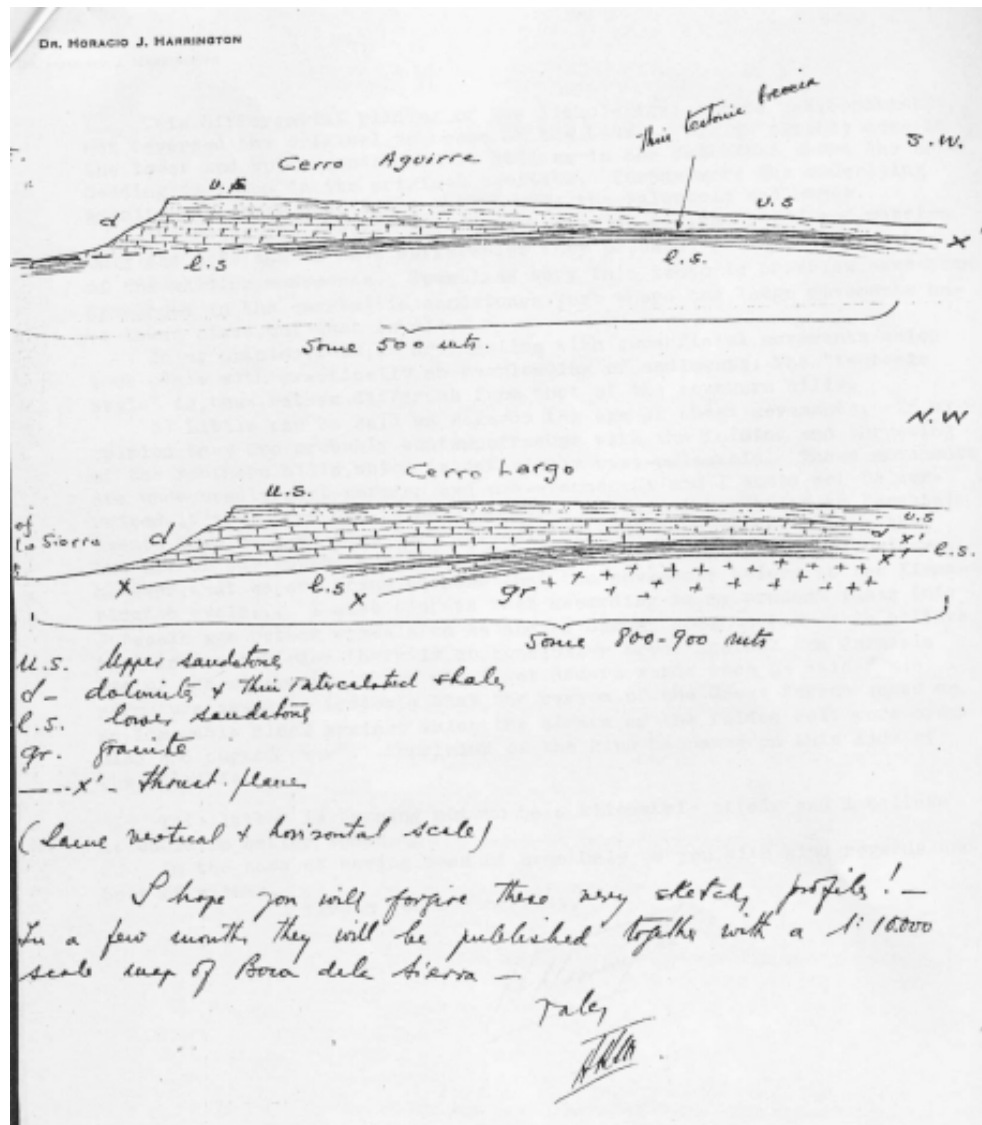


Figura 7. Extensa carta de Horacio Harrington a A. du Toit fechada en Noviembre de 1939, donde le adjuntaba esquemas de sus recientes perfiles de la zona de Boca de la Sierra (Sierras Bayas, Olavarría).

“Sus argumentos parecen ser que tales capas con *Spiriferina* deben ser de edad pre-tillítica, lo cual sugiere que las glaciares deben ser por lo menos más antiguos que Pérmico inferior. Como las calizas y lutitas pueden ser equivalentes a nuestro Witteberg esto permanece incierto, pero no imposible; solamente mas fósiles de ambos países podrían fijar este punto. He fallado en la búsqueda de buenos fósiles este año. Los restos de peces fueron palaeoniscidos, pero los géneros fueron indeterminables”. Mas adelante se lamenta du Toit que desafortunadamente todos los Profesores de la Universidad son petrólogos y ninguno de nuestros estudiantes ha demostrado interés en la estratigrafía o paleontología. En consecuencia no hay interés en la sucesión del Cabo o sus fósiles”.

2

Doctor Horacio J. Harrington
Tacuari 677
Buenos Aires, Argentina.

Dear Mr Harrington

As you will see from the enclosed, I sent you a long time ago by registered post a letter addressed to the Museum, Buenos Aires, from which your latest communication had been directed, but the letter was ultimately returned to me, & I now send it again to you. Doubtless I was to blame in directing it there & not to the Geological Survey or the above address. Whether you received the paper printed in the *Zeitschrift* I do not know; if not, please let me know & I shall post another.

Many thanks indeed for your long & most illuminating letter of the 17th Sept. which not only gives so much that is new, but incidentally replies to several points raised in mine of March, so that there will be no need for you to answer them again.

Most interesting was your very detailed account of the stratigraphy of the Sierrita Lajas & the *Spiniferina* discovered there. Your argument seems quite sound that these beds must be of pre-Triassic age, which in turn suggests that the Sierrita must be at earliest of lower Permian age. Whether such limestone shales may prove the equivalent of our *litterata* remains uncertain, though not improbable; only more fossils from both countries could settle this point. I failed to find good fossils earlier this year. The first remains were palaeontological, but to some extent lateral. I must go again next year & have other searches.

As regards the views expressed by Seidel & by yourself about the age of the diastrophism in Argentina & the age of the Sierrita Lajas, your country the superior limit is difficult to set, though the Jordanide folding would appear to have begun after lower--probably after middle or even upper Permian times & to have ended before the Phasatic folding before the latest Upper Triassic. Now in the case of the folding is certainly post Lower Permian--post Permian--pre-Triassic. A renewal of pressure has tilted the Neocorian--that rests unconformably on tilted *torqueros* basaltic--Triassic--but ended before the Canadian. His agrees in time with your Patagonides. So far as I can see the tectonic movements on the two sides of the Atlantic agree precisely in Africa the only Jurassic orogeny is that of the Lebombo--in a N-S direction, & that by downwarping & tension, not under compression.

Unfortunately almost all our University professors are petrologists & none of our students are being taught to interest themselves in stratigraphy or palaeontology, or hardly so, & hence no one is bothering about the age succession, or its fossils. Regrettably too I have other pressing work in hand up here.

While you are interesting yourself in the problem of the Sierrita Lajas, may I draw your attention to the pre-Triassic successions of the Atlantic coast--basal quartzites, followed by limestone & shales--with dips often small or horizontal. Poor fossils suggest a possible Permian age, but we are still much in the dark about it. Here so we need more research to settle certain important stratigraphical correlations.

I am immensely interested to learn that you had been making the ages of Sierrita your special study & had been mapping them on a large scale. It is really essential that one person should have had the opportunity of seeing the entire region & not a part only. Doubtless you will need a good deal of time in the working up of the text, & drawing conclusions out of a mass of intricate detail, etc. Anyhow, I hope that in say a year's time we shall have the opportunity of studying your magnum opus, which is sure to mark another great advance in the geology of Argentina.

I had planned to go to England next year for the I. C. Congress, but presumably that is all cancelled. As an alternative I had played with the idea of revisiting Argentina & examining in more detail the rocks under discussion with Seidel, Schiller & yourself. Now that I know that you have done so much work on the areas in question the desirability to going over the ground again becomes much reduced & I think that it might be far better for me to spend the time in the same way, strengthening out the succession & seeking for decisive fossils. It is not much use arguing about the age of the Sierrita when so few, & indefinite, fossils are alone known. My decision will however have to wait the outcome of hostilities in Europe.

Let me again thank you for so kindly sitting down to type a letter at such length, when you have so much else on hand. Please give my very best good wishes to Director Peters, to Mr Rapis & to yourself, with hopes of a better & brighter New Year.

My respects too to General Harrington.

Yours most sincerely,

Figura 7. Copia de la carta de A. du Toit a H. Harrington, enviada a su domicilio en Tacuari 677 de Buenos Aires, fechada en Noviembre de 1939 (preservada en archivos de la Universidad del Cabo, Sudáfrica).

“Como Ud. ha demostrado interés en el problema de las cuarcitas de Balcarce, puedo llamar su atención hacia las sucesiones pre-Cabo del Nama en la costa atlántica con cuarcitas basales, seguidas de calizas y lutitas con poca inclinación u horizontales. Fósiles mal preservados sugieren una posible edad cámbrica, pero estamos todavía en la oscuridad sobre esto. Aquí también necesitamos más investigación para establecer importantes correlaciones estratigráficas.... Estoy inmensamente interesado en aprender de lo que ha realizado en las Sierras de Buenos Aires, su estudio especial y mapeo en gran escala. Es realmente esencial que una persona haya tenido la oportunidad de observar la región entera y no solamente parte... Espero que en el término de años tengamos la oportunidad de estudiar su ‘magnus opus’, la cual es seguro que marcará otro gran avance en la geología de Argentina. Tengo planeado ir a Inglaterra el año próximo para el Congreso Geológico Internacional, pero presumiblemente todo esto será cancelado. Como alternativa estoy planificando la idea de visitar la Argentina y examinar en mayor detalle las áreas bajo discusión con Keidel, Schiller y Ud.... Mi decisión deberá de todas maneras esperar la finalización de las hostilidades en Europa”.

Cabe destacar que ha existido también correspondencia de du Toit con Anselmo Windhausen, en 1930 comentando sobre la flora, probablemente triásica, hallada en Paraguay.

Su retiro

En 1941 a la edad de 63 años, du Toit alcanza su retiro de la actividad profesional, volviendo a su lugar de nacimiento en los suburbios de Ciudad del Cabo (Pinelands). De todas maneras, esto no constituyó un alejamiento de la Geología, continuando una intensa labor alternando campo y estudio en el hogar. Según su discípulo y biógrafo (Gevers, 1949), la casa de du Toit (2, *Bye Way, Pinelands*) se constituyó en una verdadera “Meca” para la visita de científicos tanto de África como de otros continentes, que concurrían asiduamente a solicitar su asesoramiento. Concretó también en esta etapa varias publicaciones sobre temas muy diversos, como por ejemplo la referida a ambientes climáticos de las faunas de vertebrados del Sistema Karroo y también dedicó tiempo a preparar su tercera edición considerablemente revisada y ampliada de la Geología de Sudáfrica, que apareció después de su muerte acaecida en 1948 cuando tenía 70 años.

Síntesis de su personalidad y labor geológica

Como fuera explicado, du Toit fue un geólogo reconocido por la versatilidad de temas que abarcó, llegando a concretar contribuciones mayores sobre estratigrafía, paleobotánica, volcanología, glaciación, cambios climáticos, ingeniería geológica, tectónica, deriva continental, fisiografía, geología económica (carbón, aguas subterráneas, depósitos diamantíferos, manganeso, asbestos, etc.), inclusive estratigrafía del Pleistoceno y hasta aspectos geológicos de lugares arqueológicos. Su labor de campo, sus publicaciones y su intercambio epistolar, son una prueba fehaciente de la influencia científica que lograra para la comunidad geológica argentina. Fue reconocido como un gran sintetizador regionalista con una verdadera visión holística. Según lo expresan sus biógrafos era poseedor de una personalidad de intensa concentración (solía escribir en ómnibus, trenes, estaciones, etc.), con escritura simple y natural. Dotado de una modestia innata que lo hacía eludir toda publicidad. Era también abstemio en sus costumbres cotidianas. Si bien era claro y conciso para corregir trabajos o contribuciones que le solicitaban diversas asociaciones, no fue un buen orador y poco didáctico en sus conversaciones. Su forma de escapismo de la labor geológica, fue la música, dedicando mucho tiempo al oboe y toda otra manifestación artística. Llegó a ser el geólogo sudafricano más reconocido

internacionalmente y “Fellow” de la *Royal Society* de Londres en 1943. Alcanzó a publicar 151 entre trabajos y memorias y varios libros de mucha difusión.

Mis primeros trabajos bajo la dirección del Dr. A.V. Borrello, fueron en Sierra de la Ventana (parte importante del ‘Geosinclinal de SAMFRAU’ de du Toit), ya en aquellos años de la década del 60, la consulta de sus trabajos marcaron mi admiración por sus contribuciones. Mas tarde, durante una estadía en la Universidad de *Cape Town* en 1983, tuve oportunidad de apreciar como era reconocida fuertemente su labor por profesores y alumnos. Otra anécdota que deseo comentar, es aquella que me mencionara el Dr. Alfredo Cuerda, quien trabajando en Barreal para completar su tesis doctoral, hacia el año 1938, tuvo como colaborador a un baqueano de la zona, Don Juan Gallardo Díaz (de origen chileno), quien le comentara que allí había estado también un “gringo sudafricano” quien le había expresado que “estas rocas son iguales a las de mi país”. Por ello A. Cuerda reconoció que esa persona se identificaba con du Toit.

Señalo finalmente la valentía intelectual de du Toit quien no dudó en publicar, en las épocas en que no era aceptada la movilidad de continentes, sus resultados y conclusiones que apoyaban las comparaciones, que seguramente no fueron bien recibidas en las escuelas ortodoxas. Justo es señalar que en la última edición de su libro, A. Wegener (1929), remarcó entre los argumentos geológicos para explicar la deriva de los continentes, los trabajos de Keidel (1916) en Sierra de la Ventana y Precordillera y muy especialmente los trabajos comparativos de du Toit (1927) en Argentina y Brasil. Wegener llegó a admitir que el libro de du Toit le causó una fuerte impresión por la correlación estrecha que describía entre Sudamérica y África entre el Precámbrico y el Cretácico.

Agradecimientos: Expreso mi especial agradecimiento a la Sra. Lesley Hart, de la Biblioteca y Archivos de la University of Cape Town, Sudáfrica, por facilitarme valiosa información sobre la correspondencia de A. du Toit. A los Dres. Udo Zimmermann y Eduardo M. Morel también les estoy reconocido por la bibliografía importante que me facilitaran. A los Dres. Alfredo J. Cuerda y Pedro N. Stipanovic por haberme alentado para dar a conocer esta semblanza. El Lic. Norberto Uriz y el Téc. Mario Campaña fueron eficientes colaboradores en la compaginación final de las figuras que acompañan al texto.

Bibliografía

- Anderson, G.M. and Anderson, H. 1985. *Palaeoflora of Southern Africa. Prodrum of South African megaflores Devonian to Lower Cretaceous*. Balkema, Rotterdam.
- Du Toit, A.L., 1921. The Carboniferous Glaciation of South Africa. *Transactions of the Geological Society of South Africa*, 24:188-217.
- Du Toit, A.L., 1927. *A Geological Comparison of South America with South Africa*. Carnegie Inst. Publ. N. 381, 157 p. Washington.
- Du Toit, A.L., 1927. *Geology of South Africa*. Oliver and Boyd, Edinburgh, 447p.
- Du Toit, A.L., 1937. *Our Wandering Continents*. Oliver and Boyd, Edinburgh, 366 p.
- Fuller, A.O., 1999. Alex Logan du Toit. *Journal of African Earth Sciences*, 28 (1):3-9.
- Gevers, T.W., 1949. The life and work of Dr. Alex. L. du Toit. *Transactions of the Geological Society of South Africa* 52, 109 p.
- Keidel, J., 1916. La Geología de las Sierras de la Provincia de Buenos Aires y sus relaciones con las montañas de Sud África y los Andes. *Anales del Ministerio de Agricultura de la Nación, Sección Geología, Mineralogía y Minería*, 11: 3:1-77. Buenos Aires.
- Wegener, A., 1966. *The Origin of Continents and Oceans*. Ed. Dover 246 p. (versión inglesa de Die Entstehung der Kontinente und Ozeane, 1929, Friedr. Vieweg & Sohn).

Recibido: 10 de Agosto de 2008
Aceptado: 22 de Septiembre de 2008